

8D07210 (6D070800) – Мұнай-газ ісі білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған Жетекова Ляззат Бишебаевнаның «Батыс Қазақстандағы қиын шығарылатын мұнай қорлары бар кенорындарын пайдалану тиімділігін арттыру» тақырыбы бойынша диссертациялық жұмысына

## АНДАТПА

**Жұмыстың өзектілігі.** Қазақстандағы мұнай кенорындарының қазіргі уақытта көпшілігі мұнай өндірудің төмендеуімен сипатталады. Айта кету керек, жоғары тұтқырлы, ауыр мұнайлардың үлесі қазірдің өзінде әлемдік дәлелденген қорлардың жартысынан астамын құрайды, яғни өндірілуі қиын мұнай классификацияларына жатқызылады. Алдағы уақытта мұнай қоры қиын өндірілетін кенорындарын игерудің тиімділігін арттыру маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл ретте ұңғыға су құйылуын шектеуге, мұнай өндіру процестерін бақылау мен реттеуге, жылу әсерлеріне негізделген технологияларға, алынуы қиын қорлардың кенорындарын жіктеу әдістерін құруға және жетілдіруге үлкен мән берілуі керек. Жылулық технологияларды табысты қолдану физикалық мәні жоғары техникалық және технологиялық ғана емес, сонымен қатар экономикалық тиімділігімен, оларды қолданудың геологиялық жағдайларын кеңейтумен ерекшеленетін технологиялық шешімдерді жасаумен байланысты. Тереңде жатқан мұнай кенорындарының кез келген геологиялық жағдайында игеру процестерін бақылау және реттеу әдістерін жетілдіру, қолайлы сүзілу жағдайында мұнай өндірудің жоғары қарқынын қамтамасыз ету және өндірілген өнімде судың өсу қарқынын шектеу маңызды мәселе болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қорлары қиын алынатын қабаттарға әсер ету әдістерін таңдау кезінде қабылданған шешімдердің жеткіліксіз ғылыми негіздемесі алынуы қиын мұнай өндірудің тиімділігін арттыруға бағытталған технологиялық шешімдерді таңдау мен енгізуді айтарлықтай қиындатады.

**Зерттеу жұмысының қажеттілігінің негіздемесі.** Технологиялық шешімдерді қабылдау белгісіздік жағдайында жүреді және бұл, өз кезегінде, осы жағдайды ескере отырып, ақпаратты талдау әдістерін қолдануды, сонымен қатар әзірлеудің шарттары мен әдістерін егжей-тегжейлі зерттеуді талап етеді, атап айтқанда, тұтқырлығы жоғары, ауыр мұнайды алудың технологиялық тәжірибесі көрсеткендей, жылулық әдісін қолдану мүмкіндігі болып тұр. Белгілі жылу әдістерінің барлығының ішінде қабатқа жылу тасымалдағыштарды айдауға негізделген технологиялар кеңінен қолданылады. Дегенмен, жылулық өңдеу әдістерінен басқа, балама аралас технологияларды да қарастыру қажет. Айта кететін болсақ, Қазақстандағы (Қаражанбас, Кеңқияқ, Қаламқас) кенорындарын игерудің күрделілігі кенорнын дәстүрлі әдістермен игерудің қиындығында. «Қиын

өндірілетін» мұнай терминінің мағынасын толық түсіну үшін, ең алдымен, оны «қалпына келтіруі қиын» мұнайға жатқызатын пайда болу ерекшеліктері мен жағдайларын қарастыру қажет. Сонымен қатар, Қазақстанда оларды өндірудің салыстырмалы күрделілік дәрежесін анықтайтын қасиеттері мен пайда болу жағдайлары әртүрлі айтарлықтай үлкен мұнай қоры бар.

Сондықтан дәстүрлі әдістермен айтарлықтай мұнай қорын алу мүмкін болмайтын кенорындарын игеру технологияларын пайдалана отырып, мұнайды жіктеу және оларды өндірудің қиыншылық дәрежесін бағалауда жаңа әдістерді тарту Қазақстанның кенорындары үшін өзекті болып отыр.

**Диссертацияның мақсаты:** Алынуы қиын мұнай қорларын олардың қасиеттері, құрамы және пайда болу шарттары бойынша жіктеу әдісін әзірлеуге, мұнай өндіру динамикасын статистикалық талдау және келесі кезеңдегі мұнай өндіру көрсеткіштерінің мәндерін болжамды бағалауға, тұз қышқылын өңдеуді қолдану нәтижелерін және оны қарастырылып отырған кенорнында қолданудың технологиялық тиімділігінің нәтижелерін статистикалық талдауға, қиын өндірілетін мұнай қорларында тиімділігін арттыруға бағытталған

**Зерттеу мақсаты.** Игерудің соңғы сатысында тұрған мұнай қоры қиын өндірілетін кенорындарындағы ұңғыларды пайдалану тиімділігін арттыру бойынша талдау және шешімдер қабылдау әдістерін жетілдіру болып табылады.

**Зерттеу нысаны.** Қиын алынатын мұнай өндірісінің тиімділігін арттыру бойынша талдау және шешім қабылдау жүйесі.

**Зерттеу пәні.** Алынуы қиын қорларды жіктеу әдістері және жоғары тұтқырлығы бар мұнайды аталған жүйе шеңберінде ығыстыру әдістерін таңдау кезінде шешім қабылдау.

**Зерттеу әдістері:** Зерттеуде алынуы қиын мұнай қорларын жіктеу әдістері және жоғары тұтқырлығы бар мұнайды аталған жүйе шеңберінде ығыстыру әдістерін таңдау кезінде шешім қабылдау болып табылады.

**Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:** Анық емес кластерлік талдауды қолдана отырып, қасиеттері (тұтқырлығы, тығыздығы), құрамы және пайда болу шарттары бойынша мұнайды кешенді жіктеу; мұнай өндіру динамикасын статистикалық талдау және келесі кезеңдегі мұнай өндіру көрсеткіштерінің мәндерін болжамды бағалау; мұнай қорлары қиын өндірілетін кен- орындарының геологиялық және физикалық жағдайында максималды мұнай өндіруді қамтамасыз етеді.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми ережелері мен қорытындыларының сенімділігі мәліметтерді өңдеудің және ақпаратты талдаудың және шешім қабылдаудың заманауи математикалық әдістерін қолданумен, теориялық және эксперименттік зерттеулер нәтижелерінің сәйкес критерийлерді пайдалана отырып бағалаумен және сәйкестігімен дәлелденеді.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы:**

– мұнай қорларын шығарудың күрделілік дәрежесін бағалауға мүмкіндік беретін белгілер жиынтығы (құрамы, қасиеттері және пайда болу

шарттары) бойынша әртүрлі (мұнайлы, мұнайгазды және газды) кенорындарды жіктеу әдістемесін құрудың және тәжірибелік қолданудың негізгі ережелері ғылыми негізделген;

– анық емес кластерлік талдау әдісіне негізделген және құрамындағы қоспаларды ескере отырып, бұрын ұсынылғаннан ерекшеленетін, шығарудың қиындық дәрежесін анықтайтын сипаттамалар жиынтығы бойынша шығарылуы қиын мұнай нысандарын жіктеу әдісі ұсынылды;

– қиын алынатын мұнайдың пайда болу шарттарын да, қасиеттерін де, құрамын да сипаттайтын белгілердің жиынтығын ескере отырып, қорларды алудың күрделілік дәрежесін сипаттайтын параметр ұсынылды;

– статистикалық талдау нәтижесінде келесі кезеңдегі мұнай өндіру көрсеткіштерінің мәндерін және ұңғы қорын пайдаланудың технологиялық тиімділігін болжамды бағалау әдісі мен өрнектері ұсынылды;

– тұз және фторсутек қышқылдарының концентрациясы мен жалпы ерігіштік арасындағы заңдылықтар зерттеліп, сәйкес өрнектер алынды.

**Жұмыстың практикалық маңыздылығы:** Автор өндіруге қиын мұнай қорларын жіктеудің қолданыстағы әдістеріне жан-жақты талдау жүргізді. Мұнайдың тұтқырлығы, тығыздығы, құрамы және пайда болу жағдайлары сияқты оларды өндірудің күрделілігіне әсер ететін негізгі сипаттамалар мен белгілер анықталды. Бұл қолданыстағы жіктеу әдістерінің кемшіліктері мен шектеулерін анықтауға және дәлірек және жан-жақты тәсілді дамытуға негіз қалауға мүмкіндік берді. Талдау негізінде автор физикалық-химиялық қасиеттерін, құрамы мен геологиялық жағдайларын ескере отырып, алынуы қиын мұнай қорларын жіктеудің жаңа әдісін жасады. Әдіс әртүрлі белгілер арасындағы күрделі қатынастарды дәлірек ескеруге және кен орындарын игеру бойынша негізделген ұсыныстар беруге мүмкіндік беретін анық емес кластерлік талдауды қолдануға негізделген.

Зерттеу барысында қарастырылып отырған кен орнында мұнай өндіру динамикасына егжей-тегжейлі статистикалық талдау жүргізілді. Алынған мәліметтер негізінде болжамды модельдер жасалды.

**Ғылыми даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:** Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғарғы ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылыми дамудың басым бағытының 1.Экология,қоршаған орта және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану:оның ішінде 21) Мұнай және газ кенорындарын игеру және пайдалану бағыты бойынша сәйкес келеді.

**Автордың жеке үлесі:** Диссертация авторы қиын алынатын мұнай қорларын жіктеу және оларды игеру тиімділігін арттыру саласындағы жаңа әдістемелік тәсілдерді зерттеуге, әзірлеуге және негіздеуге елеулі жеке үлес қосты. Автор мәселені тұжырымдау мен әдістемені әзірлеуден бастап нәтижелерді талдау мен практикалық ұсыныстарды әзірлеуге дейінгі зерттеудің барлық негізгі кезеңдерін дербес жүзеге асырды.

**Нәтижелердің сенімділігі:** Зерттеу міндеттерін шешуде мәліметтерді өңдеу және ақпаратты талдау математикалық статистика әдістерін қолдану арқылы шешілді. Қиын өндірілетін қорларды жіктеу мәселесін шешу кезінде

анық емес кластерлік талдау алгоритмі қолданылды. Қабатқа әсер етудің ең жақсы нұсқасын таңдау туралы шешім қабылдау кезінде анық емес жиындар теориясының ережелеріне негізделген әдіс қолданылды.

### **Негізгі зерттеу нәтижелерінің сипаттамасы:**

Автор қиын өндірілетін мұнай қорларын жіктеудің қолданыстағы әдістеріне жан-жақты талдау жүргізді. Мұнай кенорындарының тұтқырлығы, тығыздығы, құрамы мен жағдайы сияқты оларды алудың күрделілігіне әсер ететін негізгі сипаттамалар мен белгілер анықталды. Бұл қолданыстағы жіктеу әдістерінің кемшіліктері мен шектеулерін анықтауға және дәлірек және жан-жақты көзқарасты әзірлеуге негіз қалауға мүмкіндік берді. Талдау негізінде автор мұнайдың физика-химиялық қасиеттерін, құрамы мен геологиялық жағдайын ескере отырып, қиын алынатын мұнай қорларын жіктеудің жаңа әдісін жасады. Әдіс әртүрлі сипаттамалар арасындағы күрделі байланыстарды дәлірек есепке алуға және кенорындарды игеруге негізделген ұсыныстар беруге мүмкіндік беретін анық емес кластерлік талдауды қолдануға негізделген.

Зерттеу барысында қарастырылған кенорындағы мұнай өндіру динамикасына егжей-тегжейлі статистикалық талдау жүргізілді. Алынған мәліметтер негізінде өндірістік көрсеткіштердің болашақ мәндерін жоғары дәлдікпен бағалауға мүмкіндік беретін болжамдық модельдер әзірленді. Бұл кенорын жұмысын тиімдірек жоспарлауға және өндірістік процестерді басқару бойынша негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Автор өндіруші ұңғымаларды пайдалану тиімділігін талдап, сонымен қатар кенорында жүргізілген геологиялық-техникалық шаралардың тиімділігін бағалады. Зерттеу нәтижесінде ұңғыма өнімділігіне әсер ететін негізгі факторлар анықталып, мұнай өндірудің жалпы тиімділігін арттыру үшін олардың жұмысын оңтайландыру бойынша ұсыныстар жасалды.

Кәсіпшілік жағдайда тұз қышқылымен өңдеу әдістерін қолдану нәтижесінде алынған мәліметтерге статистикалық талдау жүргізілді. Бұл әдістің тиімділігіне әсер ететін заңдылықтар анықталып, оның технологиялық тиімділігі бағаланды. Зерттеу нәтижелері қарастырылып отырған кенорын жағдайында тұз қышқылымен өңдеуді қолданудың орындылығын растады және оны пайдалануды жақсарту бойынша практикалық ұсыныстар беруге мүмкіндік берді.

**Жұмыс нәтижелерін апробациялау:** Жүргізілген зерттеу нәтижелері «I халықаралық Есенов оқулары» атты «Болашаққа бағдар: Рухани жаңару» бағдарламасы аясындағы халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Ақтау, 18-19 қазан 2018); «Геологические и технологические аспекты разработки месторождений трудноизвлекаемых углеводородов» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Ақтау, 18-сәуір 2019); Ғылым қызметкерлер күніне арналған ғылыми-тәжірибелік онлайн-конференцияда, (Ақтау, 17-29 сәуір 2020); «13th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing (ICAFS)» халықаралық ғылыми-техникалық конференциясында, (Варшава, Польша), 27-28 тамыз 2018); «International School-Seminar of Young Scientists

and Students, Oil & Geocology» халықаралық ғылыми семинар (Баку, 3-8 желтоқсан 2018); «Современные методы разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами и нетрадиционными коллекторами» атты халықаралық ғылыми- практикалық конференциясында (Атырау, 5-6 қыркүйек 2019); «10th International Conference on theory and application of soft computing, computing with words and perceptions -ICSCCW 2019» халықаралық ғылыми-техникалық конференцияда (Прага, 27-28 тамыз 2019); «11<sup>th</sup> World Conference «Intelligent System for Industrial Automation»(WCIS-2020)» халықаралық ғылыми-техникалық конференцияда (Ташкент, Өзбекстан 26-28 қараша 2021).

**Зерттеу жұмысының жарияланымдары:** Диссертациялық жұмыс материалдары бойынша 13 жұмыс жарияланды, олардың ішінде Scopus базасы құрамына кіретін журналдарда - 2 басылым, Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарында - 3 мақала, мақаланың қалған бөлігі Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда жарияланды.

**Диссертациялық жұмыстың көлемі мен құрылымы:** Диссертациялық жұмыс кіріспе, 4 бөлім қортындыдан 4 қосымшамен 131 атаулы әдебиет тізімінен тұрады. Жұмыс 117 бетте 22 суретпен 9 кестемен берілген.